252716

DFO - Library / MPO - Bibliothèque
14055131

Fisheries and Oceans Canada
Science

Pêches et Océans Canada
Sciences

Laurentian Region

DFO Science

Stock Status Report G4-01 (2000)

Researh vessel CCGS Martha L. Black

Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during 1999

Background

The waters of the Gulf of St. Lawrence are subject to variations in physical properties such as temperature and salinity. These fluctuations occur at various space and time scales in response to variations in the physical processes. Interaction between the atmosphere and the ocean (heat exchange, precipitation, evaporation, transport) has a major influence on the variability of the physical environment which, in turn, may affect directly or indirectly the distribution, growth and reproduction of fish and invertebrate stocks in the Gulf of St. Lawrence.

*Physical oceanographic conditions (temperature and salinity) are measured during research vessel surveys as part of the **Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP)**. These data are used, with additional hydrographic and meteorological data obtained from a variety of sources, to produce an annual overview of the environmental state of the Gulf of St. Lawrence. This report presents the information for 1999.*

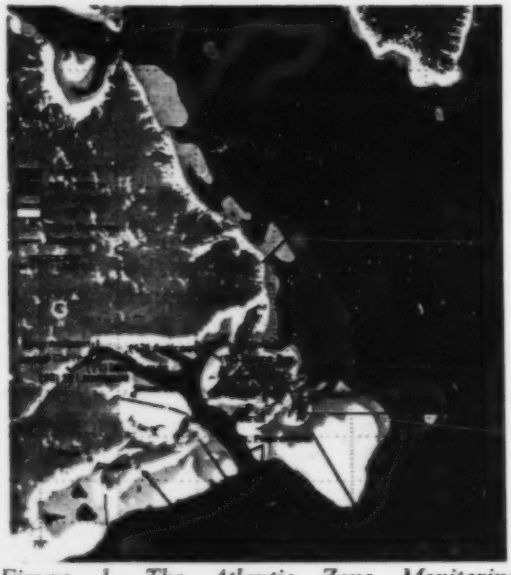

Figure 1. The Atlantic Zone Monitoring Program map showing the positions of standard transects and fixed oceanographic sites.

Summary

- Mean annual air temperature over the Gulf was warmer than average
- Mean annual precipitation was at an average value, but with a strong seasonal heterogeneity
- The areal extent of the ice cover was slightly above average in January and February while in March and April, it was below the average.
- The mean flow of the St. Lawrence river at Quebec City was below average
- The percentage of cold temperature profiles collected during the August groundfish survey decreased from 95 % in 1998 to 78 % in 1999. Similarily, the minimum temperature within the cold intermediate layer (CIL) warmed by 0.6 °C relative to 1998, but remained below average. The CIL thickness decreased by 20 m from the 1998 value.
- In the southern Gulf, the area with bottom temperature below 0 °C decreased.

December 2000

Canada

25 74 c
DFO - Library / MPO - Bibliotheque
14055131

Fisheries and Oceans Canada
Science
Pêches et Océans Canada
Sciences

DFO Science

Laurentian Region

Stock Status Report G4-01 (2000)

Researh vessel CCGS Martha L. Black

Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during 1999

Background

The waters of the Gulf of St. Lawrence are subject to variations in physical properties such as temperature and salinity. These fluctuations occur at various space and time scales in response to variations in the physical processes. Interaction between the atmosphere and the ocean (heat exchange, precipitation, evaporation, transport) has a major influence on the variability of the physical environment which, in turn, may affect directly or indirectly the distribution, growth and reproduction of fish and invertebrate stocks in the Gulf of St. Lawrence.

Physical oceanographic conditions (temperature and salinity) are measured during research vessel surveys as part of the ***Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP)****. These data are used, with additional hydrographic and meteorological data obtained from a variety of sources, to produce an annual overview of the environmental state of the Gulf of St. Lawrence. This report presents the information for 1999.*

Figure 1. The Atlantic Zone Monitoring Program map showing the positions of standard transects and fixed oceanographic sites.

Summary

- Mean annual air temperature over the Gulf was warmer than average
- Mean annual precipitation was at an average value, but with a strong seasonal heterogeneity
- The areal extent of the ice cover was slightly above average in January and February while in March and April, it was below the average.
- The mean flow of the St. Lawrence river at Quebec City was below average
- The percentage of cold temperature profiles collected during the August groundfish survey decreased from 95 % in 1998 to 78 % in 1999. Similarily, the minimum temperature within the cold intermediate layer (CIL) warmed by 0.6 °C relative to 1998, but remained below average. The CIL thickness decreased by 20 m from the 1998 value.
- In the southern Gulf, the area with bottom temperature below 0 °C decreased.

Air temperature

Mean annual air temperature (Environment Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/index.html) over the Gulf was about 1.5 °C above the 1951-1980 average. During winter (December 1998 to February 1999), the departures varied between 0.5 °C and 1.5 °C higher than average. In spring (March to May), air temperature were 2.5 °C above average over the central part of the Gulf while in the northwestern and northeastern regions, the departures were as high as 3 °C above average. Air temperature remained warmer than average during summer (June to August) and autumn (September to November), but the anomalies were less important during these two last seasons.

Precipitation

The mean annual precipitation (Environment Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/index.html) over the Gulf was average but there was a strong seasonal heterogeneity. During winter, the area west of Anticosti Island was dryer than average while about 20 % more precipitation than average were observed over Newfoundland. In spring and summer, the situation was more complex but the western region was still dryer than average. During autumn, precipitation was about 30 % greater than average over most of Eastern Canada.

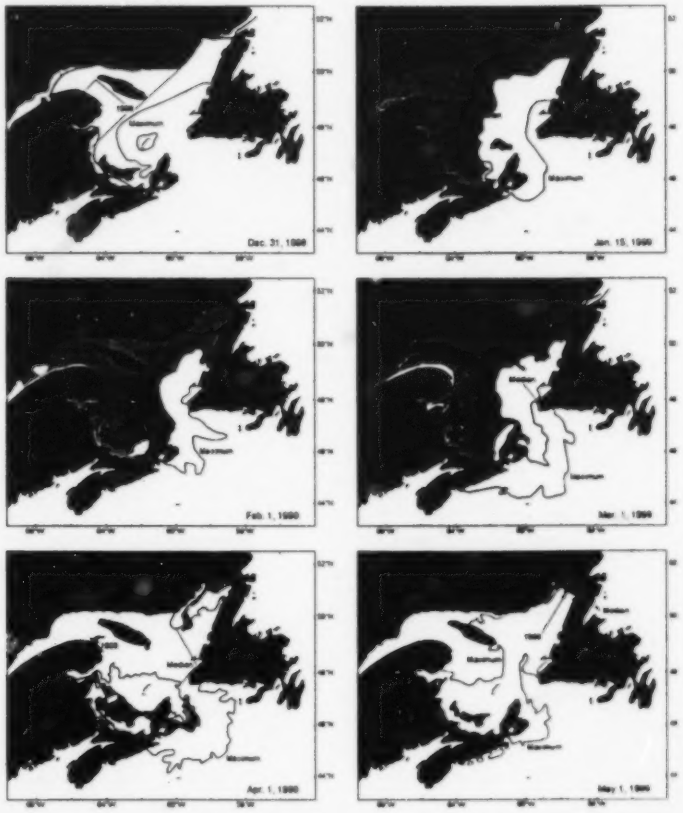

Figure 2. Ice-covered regions (shaded) in the Gulf of St. Lawrence at the dates shown on the maps. The minimum, median and maximum ice edge positions at these dates for the 1962-1987 period are also shown for reference. (Source: K. Drinkwater).

Air temperature

Mean annual air temperature (Environment Canada; www.mse-smc.ec.gc.ca/ecrm/bulletin/index.html) over the Gulf was about 1.5 °C above the 1951-1980 average. During winter (December 1998 to February 1999), the departures varied between 0.5 °C and 1.5 °C higher than average. In spring (March to May), air temperature were 2.5 °C above average over the central part of the Gulf while in the northwestern and northeastern regions, the departures were as high as 3 °C above average. Air temperature remained warmer than average during summer (June to August) and autumn (September to November), but the anomalies were less important during these two last seasons.

Precipitation

The mean annual precipitation (Environment Canada; www.mse-smc.ec.gc.ca/ecrm/bulletin/index.html) over the Gulf was average but there was a strong seasonal heterogeneity. During winter, the area west of Anticosti Island was dryer than average while about 20 % more precipitation than average were observed over Newfoundland. In spring and summer, the situation was more complex but the western region was still dryer than average. During autumn, precipitation was about 30 % greater than average over most of Eastern Canada.

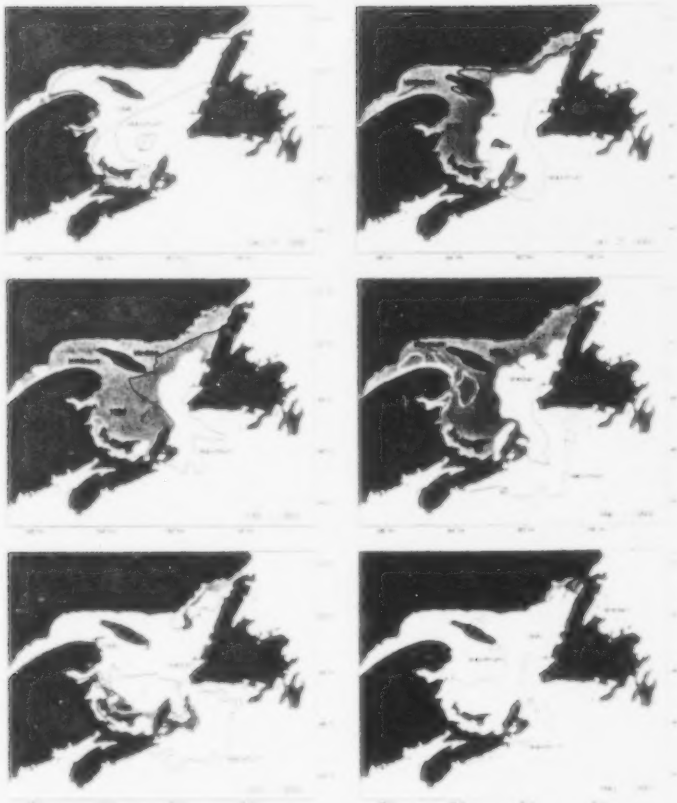

Figure 2. Ice-covered regions (shaded) in the Gulf of St. Lawrence at the dates shown on the maps. The minimum, median and maximum ice edge positions at these dates for the 1962-1985 period are also shown for reference. (Source: K. Drinkwater)

Sea ice

During the 1999 ice season, the areal extent of the ice cover (Drinkwater *et al*, 2000) was well below the 1962-1987 maximum conditions (Figure 2). On January 15 and February 1, the ice edge position was slightly downstream of the median position. By March 1, the ice edge position was upstream of the median position and the ice cover remained below the 1962-1987 median value for the rest of the season. By May 1, the ice cover had disappeared everywhere except in the Strait of Belle Isle. The earlier retreat of the ice cover during spring is consistent with the warmer-than-average air temperature observed during this season.

Freshwater discharge

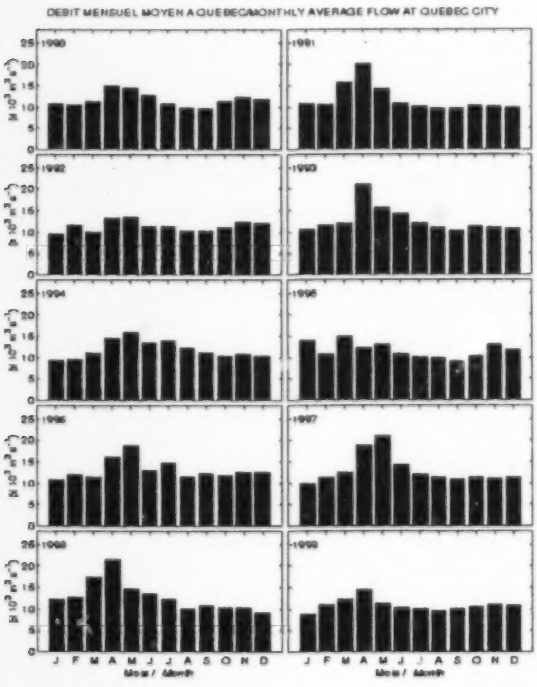

Figure 3. Monthly average flow of the St. Lawrence River at Quebec City for the 1990-1999 period. (Source: D. Bourgault and V. G. Koutitonsky).

The mean annual flow of the St. Lawrence river at Quebec City (Bourgault, D. and V. G. Koutitonski, 1999) was below average during 1999 (Figure 3). The decrease is mostly apparent in the spring period. In April, there was a reduction of 32 % relative to 1998 which is consistent with the less-than-average amounts of precipitation observed in the western regions of the drainage basin during winter and spring.

Cold intermediate layer

A prominent feature of the waters of the Gulf of St. Lawrence is the presence of a cold intermediate layer (CIL) which persists throughout the summer. Vertical profiles of temperature collected during the August shrimp and groundfish survey were used to document this layer. The minimum temperature within the CIL (Gilbert and Pettigrew, 1997) is subject to variations of about plus or minus 1 °C on decadal time scales (Figure 4).

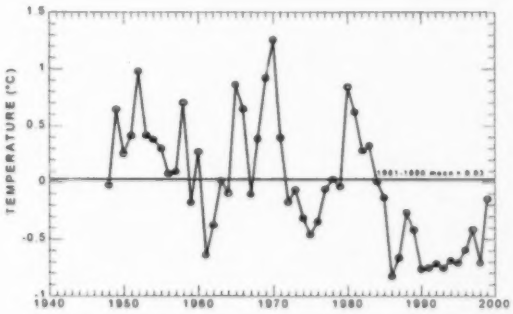

Figure 4. Composite index of CIL core temperature anomaly in the Gulf of St. Lawrence (1961-1990 mean = 0.03 °C). (Source: D. Gilbert).

Below average CIL minimum temperatures have been recorded since 1985, the six consecutive years from 1990 to 1995 being among the coldest on record (DFO, 1999). A slight warming of the CIL took place in 1996 and 1997, but the CIL minimum

temperature returned within the range of very cold values in 1998. During 1999, the CIL minimum temperature warmed by 0.6 °C relative to 1998, but remained below average.

The most striking feature is that the thickness of CIL waters (D. Gilbert, Fishries and Oceans Canada, Mont-Joli, pers. comm.) with temperature below 0 °C decreased in all sub-area of the Gulf, except in the Cabot Strait where no change was observed. The average thickness of the CIL decreased from 41 m in 1998 to 18 m in 1999, a change of 23 m.

Frequency of cold profiles

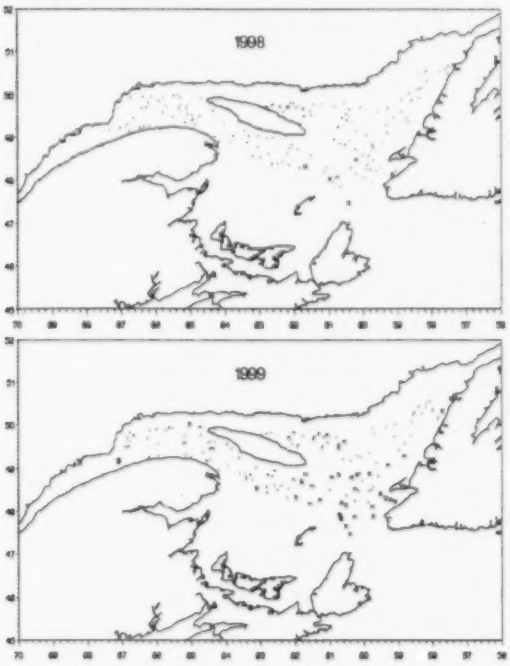

Figure 5. Spatial distribution of cold (dots; Tmin < 0 °C) and warm (stars; Tmin > 0 °C) temperature profiles collected during the August shrimp and groundfish surveys of 1998 and 1999. (Source: J. Plourde)

A recent unpublished study (Plourde, J. and J.-C. Therriault, in prep.) suggests that the inter-annual variability of the properties of the CIL, which is formed during winter, largely reflects climate variability in the Gulf of St. Lawrence. Vertical profiles of temperature for which the lower boundary of the CIL could be detected, were classified as cold profiles if their minimum temperature were below 0 °C. A retrospective analysis of historical data suggested the existence of a large inter-annual variability in the frequency of cold profiles for the period 1947-1994. Since 1995, temperature profiles collected within the model domain during the August shrimp and groundfish survey were used to update the time series. In 1998, 95 % of the temperature profiles were cold while the frequency of cold profiles collected in 1999 decreased to 78 % (Figure 5). The average minimum temperature computed from these profiles warmed from –0.70 °C in 1998 to –0.14 °C in 1999. The area north of the Cabot Strait up to the eastern point of Anticosti Island had a major contribution to this warming.

The time series of the frequency of cold profiles for the period 1947-1999 show the existence of alternating cold and warm periods (Figure 6).

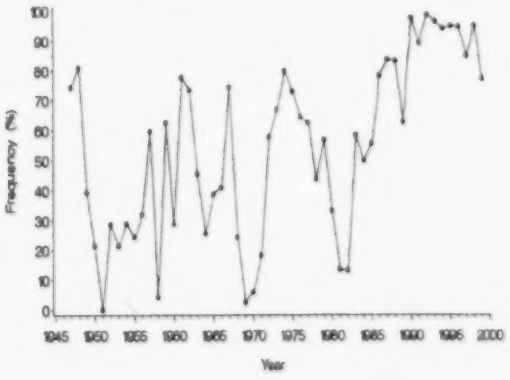

Figure 6. Time series of the frequency of cold temperature profiles (Tmin < 0 °C) for the 1947-1999 period. (Source: J. Plourde).

Over the last three decades, two warm and three cold periods could be identified. Less than 30 % of the profiles were cold during the 1968-1971 and 1981-1982 periods.

During the periods 1974-1975, 1986-1988 and 1990-1999, more than 70 % of the profiles were cold. The nine largest frequencies of cold profiles were consecutively observed from 1990 to 1998, and 1999 was the only one single year having a frequency of cold profiles less than 80 % since 1990.

Bottom temperature in the southern Gulf

In the southern Gulf, a large expanse of the sea bed lies within the depth range of the cold intermediate layer. In September 1999, the area (K. Drinkwater, Fisheries and Oceans Canada, Dartmouth, pers. comm.) with bottom temperature lower than 0 °C and 1 °C decreased relative to 1998 (Figure 7). Notable warming was thus observed in the Magdalen Shallows region in 1999, interrupting the colder-than-average conditions established in the early 90's.

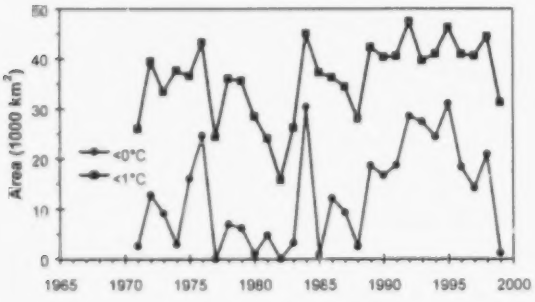

Figure 7. Area with bottom temperature lower than 0 °C (circle) and 1 °C (square) in September in the southern Gulf of St. Lawrence. (Source: K. Drinkwater).

Layer-averaged temperatures

The temperature measurements from the shrimp and groundfish survey were analysed by dividing the water column into four layers:1) warm upper layer (0 to 30 m), 2) cold intermediate layer (30 to 100 m), 3) transition layer (100 to 200 m), 4) warm and salty deep layer (200 to 300 m). Average temperatures within these layers (Figure 8) were calculated for the Gulf as a whole (D. Gilbert, Fishries and Oceans Canada, Mont-Joli, pers. comm.). All of these layers were slightly warmer in 1999 relative to 1998. The mean temperature of the 30-100 m layer remained below the 1961-1990 average while in the three other layers, the mean temperatures were slightly above average.

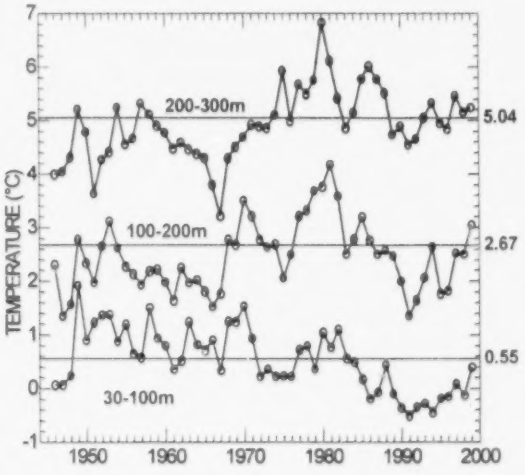

Figure 8. Layer-averaged temperatures for the whole Gulf of St. Lawrence. The horizontal lines indicate the 1961-1990 means. (Source: D. Gilbert)

References

Bourgault, D. and V. G. Koutitonsky, 1999. Real-time monitoring of the freshwater discharge at the head of the St. Lawrence Estuary. Atmosphere-Ocean, **37**, 203-220.

DFO, 1999. Oceanographic conditions in the gulf of St. Lawrence in 1998: physical oceanography. DFO Science Stock Status Report G4-01 (1999)

Drinkwater, K.F., R.G. Pettipas and W.M. Petrie, 2000. Overview of meteorological and sea ice conditions off eastern Canada during 1999. Can.

Stock Ass. Sec. Res. Doc. 00/xx, xxp (in preparation).

Gilbert, D. and B. Pettigrew, 1997. Interannual variability (1948-1994) of the CIL core temperature in the Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **54** (Suppl. 1): 57-67.

Plourde, J. and J.-C. Therriault. Climate variability and the vertical advection of nitrate in the gulf of St. Lawrence. (in preparation).

Atlantic Zone Monitoring Programme. Website: www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/ main_zmp.html.

Collaborators:

D. Gilbert, K. Drinkwater, L. Petrie, D. Bourgault, D. Lefaivre, F. Saucier, F. Roy and J.-C. Therriault

For more information:

Jacques Plourde
Maurice-Lamontagne Institute
850 route de la Mer
P.O. Box 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4
Tél. (418)775-0612
Fax. (418)775-0546
Email: PlourdeJ@dfo-mp.gc.ca

Correct citation for this publication

DFO, 2000. Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during 1999. DFO Science Stock Status Report G4-01 (2000).

This report is available from the:

Regional Stock Assessment Office,
Department of Fisheries and Oceans,
Maurice-Lamontagne Institute,
P.O. Box. 1000, Mont-Joli,
Quebec, Canada
G5H 3Z4

Email: Stocksrl@dfo-mpo.gc.ca

ISSN 1480-4913

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Le navire de recherche canadien Martha L. Black

Les conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent en 1999

Renseignements de base

Les eaux du golfe du Saint-Laurent sont sujettes à des variations de certaines propriétés physiques comme la température et la salinité. Ces fluctuations se produisent à diverses échelles spatiales et temporelles en réponse à des variations des processus physiques. L'interaction entre l'atmosphère et l'océan (échange de chaleur, précipitations, évaporation, transport) a une grande influence sur la variabilité de l'environnement physique qui, à son tour, peut affecter de façon directe ou indirecte la distribution, la croissance et la reproduction des stocks de poissons et d'invertébrés du golfe du Saint-Laurent.

Les conditions d'océanographie physique (température et salinité) sont mesurées pendant les missions des navires de recherche dans le cadre du Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA). Ces données, enrichies de données hydrographiques et météorologiques de diverses sources, servent à produire chaque année un aperçu de la situation environnementale du golfe du Saint-Laurent. Le présent rapport résume l'information concernant l'année 1999.

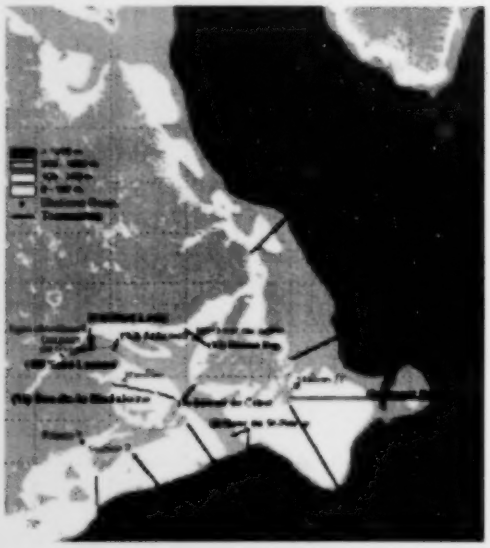

Figure 1. Carte du Programme de monitorage de la zone atlantique montrant la position des transects standards et des stations océanographiques fixes.

Résumé

- La température annuelle moyenne de l'air au-dessus du Golfe a été supérieure à la moyenne.
- Les précipitations annuelles moyennes étaient d'un niveau moyen, mais avec une forte hétérogénéité saisonnière.
- L'étendue de la couverture de glace a été légèrement au-dessus de la moyenne en janvier et février, mais au-dessous de la moyenne en mars et avril.
- Le débit moyen du Saint-Laurent à Québec était inférieur à la moyenne.
- Le pourcentage des profils froids (basse température) recueillis pendant la campagne d'évaluation du poisson de fond d'août a baissé, passant de 95 % en 1998 à 78 % en 1999. De la même façon, la température minimale dans la couche intermédiaire froide (CIF) a monté de 0,6 °C par rapport à 1998, mais

Le navire de recherche canadien Martha L. Black

Les conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent en 1999

Renseignements de base

Les eaux du golfe du Saint-Laurent sont sujettes à des variations de certaines propriétés physiques comme la température et la salinité. Ces fluctuations se produisent à diverses échelles spatiales et temporelles en réponse à des variations des processus physiques. L'interaction entre l'atmosphère et l'océan (échange de chaleur, précipitations, évaporation, transport) a une grande influence sur la variabilité de l'environnement physique qui, à son tour, peut affecter de façon directe ou indirecte la distribution, la croissance et la reproduction des stocks de poissons et d'invertébrés du golfe du Saint-Laurent.

Les conditions d'océanographie physique (température et salinité) sont mesurées pendant les missions des navires de recherche dans le cadre du Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA). Ces données, enrichies de données hydrographiques et météorologiques de diverses sources, servent à produire chaque année un aperçu de la situation environnementale du golfe du Saint-Laurent. Le présent rapport résume l'information concernant l'année 1999.

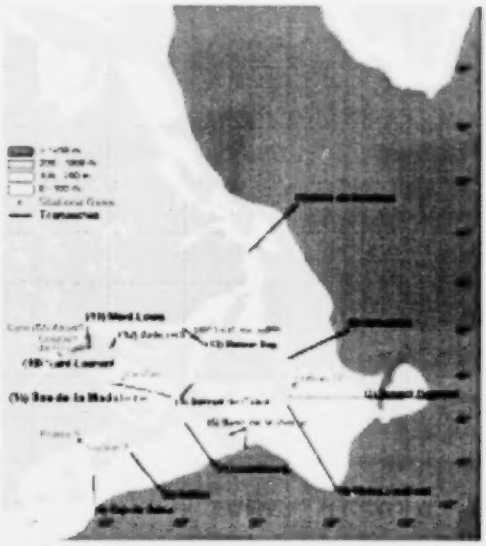

Figure 1. Carte du Programme de monitorage de la zone atlantique montrant la position des transects standards et des stations océanographiques fixes.

Résumé

- La température annuelle moyenne de l'air au-dessus du Golfe a été supérieure à la moyenne.
- Les précipitations annuelles moyennes étaient d'un niveau moyen, mais avec une forte hétérogénéité saisonnière.
- L'étendue de la couverture de glace a été légèrement au-dessus de la moyenne en janvier et février, mais au-dessous de la moyenne en mars et avril.
- Le débit moyen du Saint-Laurent à Québec était inférieur à la moyenne.
- Le pourcentage des profils froids (basse température) recueillis pendant la campagne d'évaluation du poisson de fond d'août a baissé, passant de 95 % en 1998 à 78 % en 1999. De la même façon, la température minimale dans la couche intermédiaire froide (CIF) a monté de 0,6 °C par rapport à 1998, mais

est demeurée inférieure à la moyenne. L'épaisseur de la CIF a baissé de 20 m par rapport aux chiffres de 1998.

- Dans le sud du Golfe, l'étendue de la zone où la température de fond est inférieure à 0 °C a diminué.

Température de l'air

La température annuelle moyenne de l'air (Environnement Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/french/index.htm1) au-dessus du Golfe était d'environ 1,5 °C au-dessus de la moyenne de 1951-1980. Pendant l'hiver (de décembre 1998 à février 1999), les écarts se situaient entre 0,5 °C et 1,5 °C au-dessus de la moyenne. Au printemps (de mars à mai), la température de l'air était de 2,5 °C supérieure à la moyenne sur la partie centrale du Golfe, tandis qu'elle était de l'ordre de 3 °C au-dessus de la moyenne dans les régions nord-ouest et nord-est. La température de l'air est

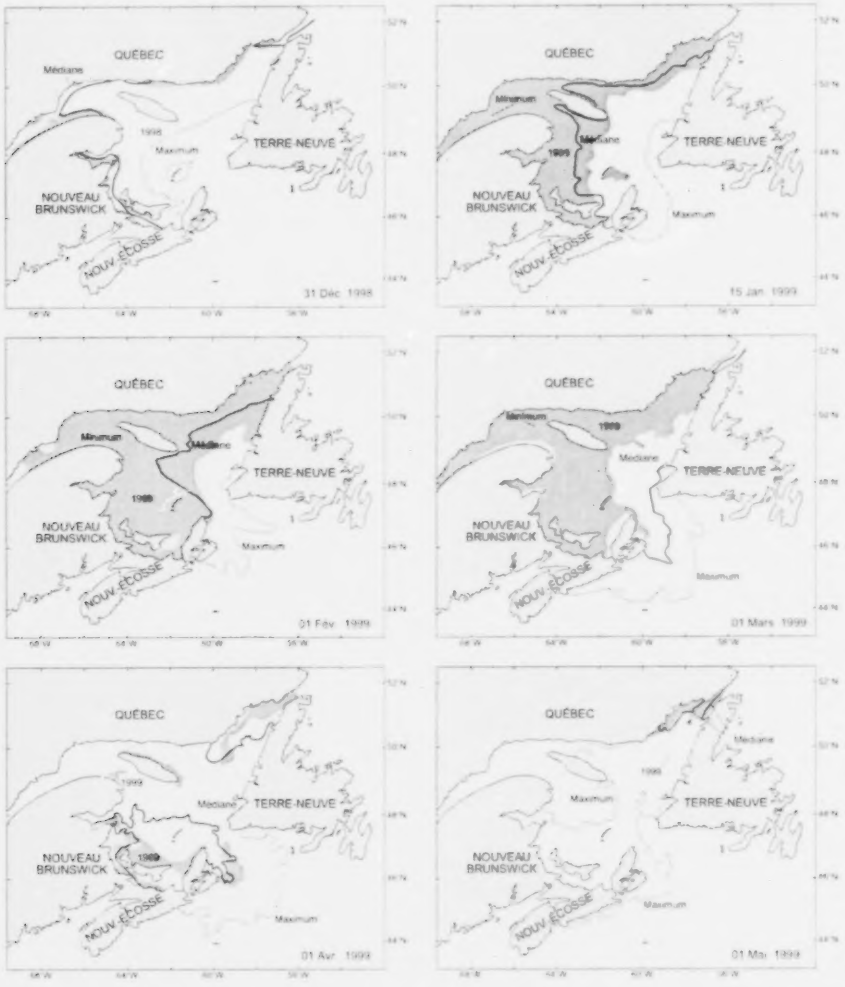

Figure 2. Régions couvertes de glace (ombrées) du golfe du Saint-Laurent aux dates indiquées sur les cartes. Les positions minimale, médiane et maximale de la bordure des glaces à ces dates pour la période 1962-1987 sont aussi indiquées à titre de référence. (Source : K. Drinkwater).

est demeurée inférieure à la moyenne. L'épaisseur de la CIF a baissé de 20 m par rapport aux chiffres de 1998.

- Dans le sud du Golfe, l'étendue de la zone où la température de fond est inférieure à 0 °C a diminué.

Température de l'air

La température annuelle moyenne de l'air (Environnement Canada; www.msc-smc.ec .gc.ca/ccrm/bulletin/french/index.htm1) au-dessus du Golfe était d'environ 1,5 °C au-dessus de la moyenne de 1951-1980. Pendant l'hiver (de décembre 1998 à février 1999), les écarts se situaient entre 0,5 °C et 1,5 °C au-dessus de la moyenne. Au printemps (de mars à mai), la température de l'air était de 2,5 °C supérieure à la moyenne sur la partie centrale du Golfe, tandis qu'elle était de l'ordre de 3 °C au-dessus de la moyenne dans les régions nord-ouest et nord-est. La température de l'air est

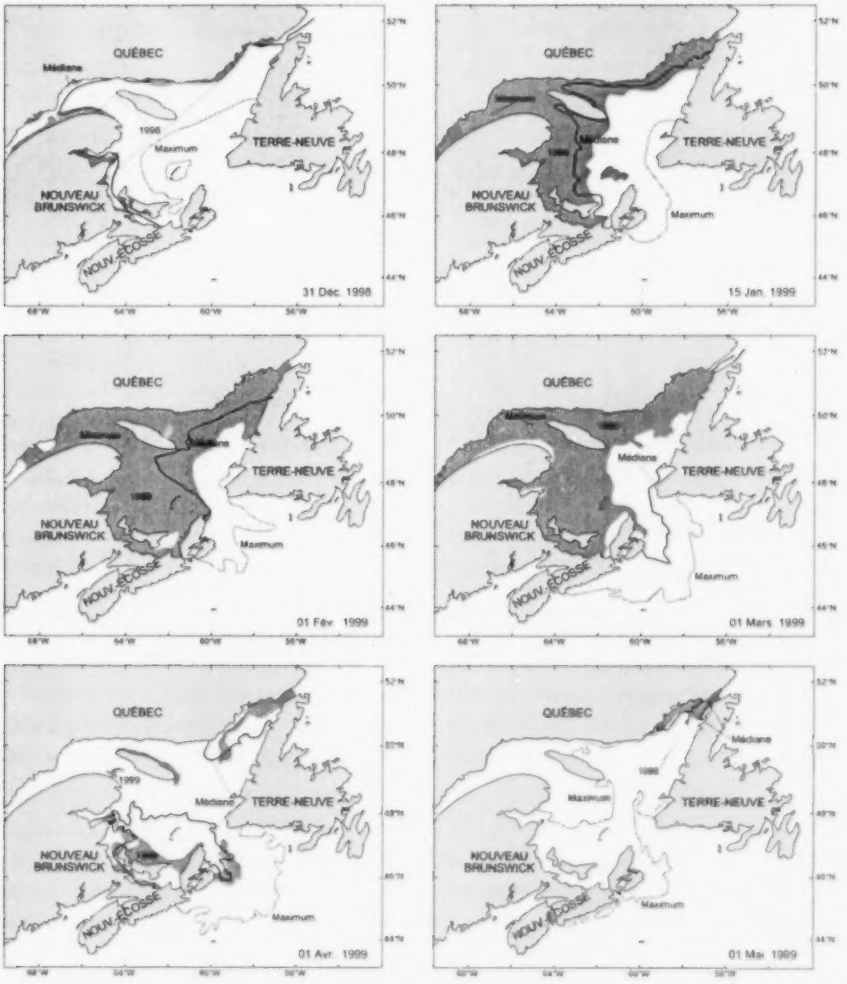

Figure 2. Régions couvertes de glace (ombrées) du golfe du Saint-Laurent aux dates indiquées sur les cartes. Les positions minimale, médiane et maximale de la bordure des glaces à ces dates pour la période 1962-1987 sont aussi indiquées à titre de référence. (Source : K. Drinkwater).

demeurée supérieure à la moyenne en été (de juin à août) et en automne (de septembre à novembre), mais les anomalies étaient moins importantes pendant ces deux dernières saisons.

Précipitations

La moyenne annuelle des précipitations (Environnement Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/french/index.html) au-dessus du Golfe était de niveau moyen, mais présentait une forte hétérogénéité saisonnière. En hiver, la région située à l'ouest de l'île d'Anticosti était plus sèche que la moyenne, tandis que des précipitations supérieures d'environ 20 % à la moyenne ont été observées à Terre-Neuve. Au printemps et en été, la situation était plus complexe, mais la région ouest demeurait plus sèche que la moyenne. En automne, les précipitations étaient d'environ 30 % supérieures à la moyenne sur la plus grande partie de l'Est du Canada.

Glaces de mer

Pendant la saison englacée de 1999, la superficie de la couverture de glace (Drinkwater *et al.*, 2000) était nettement inférieure aux conditions maximales de 1962-1987 (figure 2). Le 15 janvier et le 1er février, la position de la bordure des glaces était légèrement en aval de la position médiane. Au 1er mars, la bordure des glaces se situait en amont de la position médiane, et la couverture de glace est demeurée inférieure à la valeur médiane de 1962-1987 pendant le reste de la saison. Le 1er mai, la couverture de glace avait disparu partout sauf dans le détroit de Belle-Isle. Le recul précoce de la couverture de glace est cohérent avec le fait que la température de l'air observée au printemps a été supérieure à la moyenne.

Débits d'eau douce

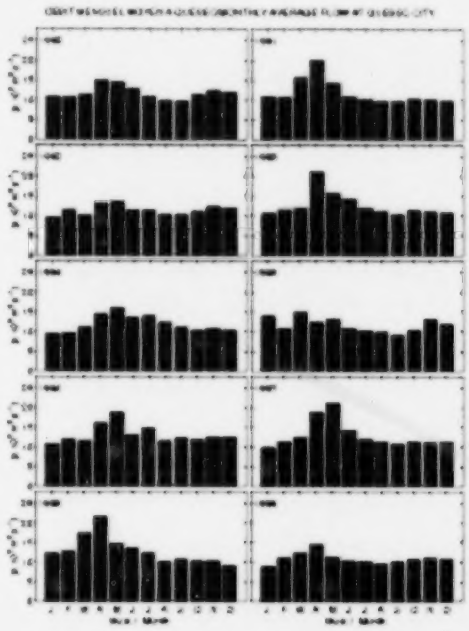

Figure 3. Débit mensuel moyen du Saint-Laurent à Québec pour la période 1990-1999.(Source : D. Bourgault et V. G. Koutitonsky).

Le débit annuel moyen du Saint-Laurent à Québec (Bourgault et Koutitonski, 1999) a été inférieur à la moyenne en 1999 (figure 3). C'est au printemps que la baisse a été la plus nette. En avril, on a noté une réduction de 32 % par rapport à 1998, ce qui est cohérent avec les précipitations plus faibles que la moyenne qui ont été observées dans les régions ouest du bassin versant en hiver et au printemps.

Couche intermédiaire froide

L'une des caractéristiques particulières des eaux du golfe du Saint-Laurent est la présence d'une couche intermédiaire froide (CIF) qui persiste tout au long de l'été. Les profils verticaux de température recueillis pendant les campagnes d'évaluation des stocks de crevette et de poisson de fond en

août servent à documenter ce phénomène. La température minimale dans la CIF (Gilbert et Pettigrew, 1997) connaît des variations d'environ plus ou moins 1 °C à l'échelle de la décennie (figure 4).

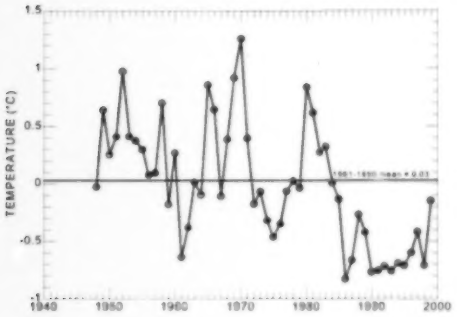

Figure 4. Figure 6. Indice composé de l'anomalie de température du cœur de la CIF dans le golfe du Saint-Laurent (moyenne de 1961-1990 = 0,03 °C). (Source : D. Gilbert).

Des températures minimales de la CIF inférieures à la moyenne sont enregistrées depuis 1985, les six années consécutives de 1990 à 1995 étant parmi les plus froides jamais observées (MPO, 1999). Un léger réchauffement de la CIF a été noté en 1996 et 1997, mais la température minimale de la CIF est revenue en 1998 dans la plage des valeurs très basses. En 1999, la température minimale de la CIF a remonté de 0,6 °C par rapport à 1998, mais est demeurée inférieure à la moyenne.

L'aspect le plus frappant est que l'épaisseur des eaux de la CIF (D. Gilbert, Pêches et Océans Canada, Mont-Joli, comm. pers.) dont la température est inférieure à 0 °C a baissé dans toutes les sous-zones du Golfe, à l'exception du détroit de Cabot, où aucun changement n'a été observé. L'épaisseur moyenne de la CIF est passée de 41 m en 1998 à 18 m en 1999, soit une réduction de 23 m.

Fréquence des profils froids

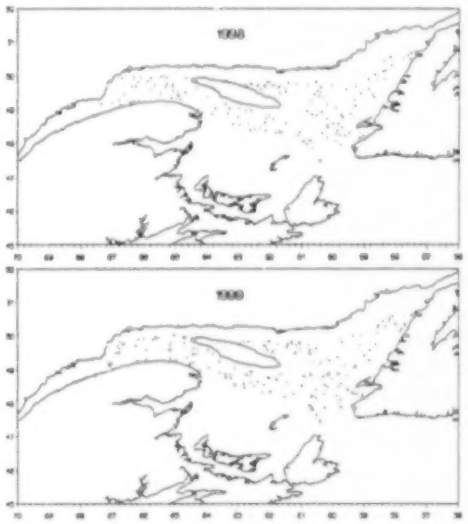

Figure 5. Distribution spatiale des profils de température froids (points; Tmin < 0 °C) et chauds (astérisques; Tmin > 0 °C) recueillis pendant les campagnes d'évaluation des stocks de crevette et de poisson de fond d'août en 1998 et 1999. (Source : J. Plourde)

Dans une étude encore inédite (Plourde et Therriault, en prép.), les auteurs soutiennent que la variabilité interannuelle des propriétés de la CIF, qui se forme en hiver, reflète en bonne partie la variabilité du climat dans le golfe du Saint-Laurent. Les profils verticaux de température dans lesquels on a pu détecter la limite inférieure de la CIF ont été classés comme profils froids si leur température minimale était inférieure à 0 °C. Une analyse rétrospective des données historiques fait ressortir une forte variabilité interannuelle de la fréquence des profils froids dans la période 1947-1994. Depuis 1995, les profils de température recueillis dans le domaine du modèle pendant la campagne d'évaluation des stocks de crevette et de poisson de fond du mois d'août servent à mettre à jour la série chronologique. En 1998, 95 % des profils de température étaient froids, tandis

que la fréquence des profils froids recueillis en 1999 a baissé à 78 % (figure 5). La température minimale calculée à partir de ces profils a remonté, passant de – 0,70 °C en 1998 à – 0,14 °C en 1999. La zone située au nord du détroit de Cabot et allant jusqu'à la pointe est de l'île d'Anticosti a fortement contribué à ce réchauffement.

La série chronologique de la fréquence des profils froids pour la période 1947-1999 montre une alternance de périodes froides et chaudes (figure 6).

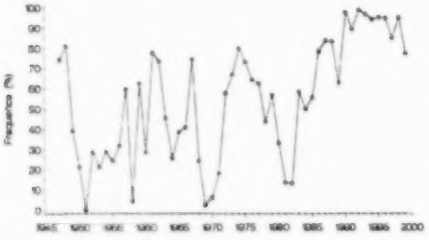

Figure 6. Série chronologique de la fréquence des profils froids (Tmin < 0 °C) pour la période 1947-1999. (Source : J. Plourde).

Dans les trois dernières décennies, on peut identifier deux périodes chaudes et trois périodes froides. Moins de 30 % des profils étaient froids en 1968-1971 et en 1981-1982. Dans les périodes 1974-1975, 1986-1988 et 1990-1999, plus de 70 % des profils étaient froids. Les neuf fréquences les plus fortes de profils froids ont été observés de façon consécutive de 1990 à 1998, et 1999 a été la seule année depuis 1990 qui a présenté une fréquence des profils froids inférieure à 80 %.

Température au fond dans le sud du Golfe

Dans le sud du Golfe, une grande étendue de fond marin se trouve dans la plage de profondeur de la CIF. En septembre 1999, la zone (K. Drinkwater, Pêches et Océans Canada, Dartmouth, comm. pers.) présentant une température au fond inférieure à 0 °C et 1 °C a diminué par rapport à 1998 (figure 7). On a ainsi observé en 1999 un réchauffement notable dans la région du plateau Madelinien, qui a mis fin aux conditions plus froides que la normale qui régnaient depuis le début des années 90.

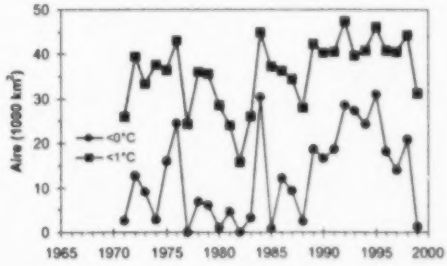

Figure 7. Superficie du fond où la température est inférieure à 0 °C (cercle) et 1 °C (carré) en septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent. (Source : K. Drinkwater).

Moyenne par couche des températures

Les mesures de température et de salinité recueillies pendant la campagne d'évaluation des stocks de crevette et de poisson de fond du mois d'août ont été analysées en divisant la colonne d'eau en quatre couches : 1) une couche supérieure chaude (0 à 30 m de profondeur) ; 2) une couche intermédiaire froide (30 à 100 m) ; 3) une couche de transition (100 à 200 m) ; 4) une couche profonde chaude et salée (200 à 300 m). On a calculé les températures moyennes de ces couches en prenant le Golfe comme un tout (D. Gilbert, Pêches et Océans Canada, Mont-Joli, comm. pers.). Toutes ces couches étaient légèrement plus chaudes en 1999 qu'en 1998. La température moyenne de la couche 0-30 m est restée inférieure à la moyenne de 1961-1990, tandis que dans les trois autres couches les températures moyennes étaient légèrement supérieures à la moyenne.

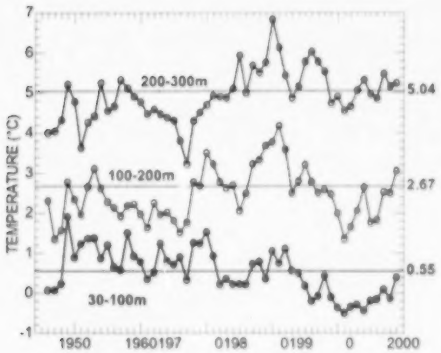

Figure 8. Moyenne par couche des températures pour l'ensemble du golfe du Saint-Laurent. Les lignes horizontales représentent la moyenne de 1961-1990 (Source : D. Gilbert)

Références

Bourgault, D. and V. G. Koutitonsky, 1999. Real-time monitoring of the freshwater discharge at the head of the St. Lawrence Estuary. Atmosphere-Ocean, **37**, 203-220.

MPO, 1999. Conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent en 1998 : océanographie physique. MPO Sciences, Rapport sur l'état des stocks G4-01 (1999)

Drinkwater, K.F., R.G. Pettipas and W.M. Petrie, 2000. Overview of meteorological and sea ice conditions off eastern Canada during 1999. Can. Stock Ass. Sec. Res. Doc. 00/xx, xxp (en préparation).

Gilbert, D. and B. Pettigrew, 1997. Interannual variability (1948-1994) of the CIL core temperature in the Golfe of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **54** (Suppl. 1): 57-67.

Plourde, J. and J.-C. Therriault. Climate variability and the vertical advection of nitrate in the Golfe of St. Lawrence. (en préparation).

Programme de monitorage de la zone atlantique. Site web : http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_f.html

Collaborateurs :

D. Gilbert, K. Drinkwater, L. Petrie, D. Bourgault, D. Lefaivre, F. Saucier, F. Roy et J.-C. Therriault

Pour obtenir de plus amples renseignements :

Jacques Plourde
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4
Tél. : (418)775-0612
Fax : (418)775-0546
Courriel: PlourdeJ@dfo-mp.gc.ca

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2000. Les conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent en 1999. MPO Sciences, Rapport sur l'état des stocks G4-01 (2000).

Ce rapport est disponible auprès du :

Bureau régional des évaluations de stocks,
Ministère des Pêches et des Océans,
Institut Maurice-Lamontagne,
C.P. 1000, Mont-Joli,
Québec, Canada
G5H 3Z4

Courrier électronique: Stocksrl@dfo-mpo.gc.ca

ISSN 1480-4921

An English version available upon request at the above address.

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science